

Potencial de producción de inflorescencias en híbridos apomícticos de zacate buffel

Inflorescence potential production in Buffelgrass apomict hybrids



Susana Gómez-Martínez^{*1}, Jorge Raúl González-Domínguez¹,
Juan Manuel Martínez-Reyna¹, Daniel Aldaco-Gómez²

¹ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Fitomejoramiento,

² Tesista de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Producción Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP 25315.

Tel.: (844) 411 0296. Email: sgomart@gmail.com (*Autor Responsable).

RESUMEN

El zacate buffel es la especie forrajera más importante para la ganadería extensiva del norte de México. Para las nuevas variedades forrajeras es indispensable un buen potencial de producción de semillas, y el número de inflorescencias por planta es el componente principal para su producción. El objetivo de esta investigación fue determinar el potencial de producción de panículas de híbridos apomícticos de zacate buffel, para lo cual se evaluaron siete genotipos, y la variedad T-4464 o Común, como testigo. Las plántulas se obtuvieron en un invernadero, y luego se transplantaron a macetas de plástico negras. Se utilizó un diseño experimental de cuadrado latino 8x8. El número de panículas se determinó en tres ocasiones. En las tres fechas de evaluación, los análisis de varianza detectaron diferencias altamente significativas entre genotipos para el número de inflorescencias. Los resultados indican que existe gran variabilidad genética entre genotipos a seleccionar para producir semilla.

Palabras clave: *Pennisetum ciliare*, panículas, semilla

ABSTRACT

Buffelgrass is the most important forage species for rangelands in Northern Mexico. A good seed production potential is necessary for the new forage varieties. The number of inflorescences per plant is the main component of seed production. The objective of the study was to determine the production potential of panicles of buffelgrass apomict hybrids. In this investigation, seven genotypes and the Common variety, as a test, were evaluated. Seedlings were obtained in greenhouse conditions, and later they were transplanted to plastic pots. A latin square 8 x 8 experimental design was used. The number of panicles was determined three times. The analysis of variance detected highly significant differences among genotypes for number of inflorescences in all three evaluations. The results indicated that there is a great genetic variability among genotypes to select for seed production.

Key words: *Pennisetum ciliare*, panicles, seed



INTRODUCCIÓN

La ganadería extensiva en México es una actividad que depende de los forrajes nativos o introducidos en los agostaderos, cuya problemática se agudiza cuando se quedan sin manejo agronómico o ganadero, lo que provoca áreas con poca vegetación o marginales que se deterioran por la erosión: eólica, hídrica, genética, etc. Para mejorar la productividad de los agostaderos se requieren plantas forrajeras nativas y/o introducidas, adaptadas al semidesierto. Géneros de gramíneas tropicales con un alto valor forrajero evolucionaron en África debido a los diferentes tipos de selección: gran diversidad de rumiantes, hábitos de pastoreo, densidades de poblaciones, sequías, fertilidad de suelo, entre otros.

El zacate buffel es una de las especies nativas de África más importantes, que se aprovecha en praderas con varios propósitos: para alimentar el ganado, rehabilitar terrenos erosionados y praderas desgastadas, además de estabilizar áreas desmontadas y barrancosas. Esta especie se considera la forrajera más importante para la ganadería extensiva del norte de México, debido a las siguientes características agronómicas: facilidad de establecimiento, persistencia, tolerancia a las sequías, alta producción de forraje y valor nutritivo para el ganado, además de ser una excelente alternativa para rehabilitación de agostaderos degradados. Sin embargo, al ser una especie introducida, su variabilidad genética es reducida, ya que desde hace más de 60 años, aproximadamente, se liberó la primera variedad llamada T-4464 o Común, que contiene una uniformidad genética muy importante, que la hace vulnerable a factores bióticos y abióticos (Gómez, 2009). Otro factor sobresaliente, responsable de la uniformidad genética de la especie, es su modo de reproducción apomíctico, debido a la cual la fertilización del huevo no es necesaria para producir un embrión, sino que éste es resultado de una embriogénesis asexual que se desarrolla en una planta como un clon materno (Hand y Koltunow, 2014). En la actualidad, para ampliar su base genética, es necesario generar nuevos genotipos de este zacate, con el propósito de mejorar sus características favorables, tales como: producción de forraje, producción de semilla, tolerancia a factores abióticos y su capacidad de captación de CO₂.

El Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), a través de su programa de pastos, ha incrementado la variabilidad genética del zacate buffel a través de cru-

zamientos entre el clon sexual TAM CRD B-1 (progenitor hembra) y genotipos apomícticos, utilizados como progenitores macho. Para llevar a cabo este proyecto, ha sido requisito indispensable que las nuevas variedades forrajeras posean un buen potencial de producción de semillas, ya que para las compañías semilleras el costo de producción será menor, y, por tanto, más accesible para los ganaderos. Por tal motivo, al momento de la selección, fue importante considerar el número de inflorescencias por planta, ya que es el componente principal de la producción de semillas (involucros o cariósides). El objetivo de este trabajo fue investigar el potencial para producir panículas de los híbridos apomícticos F₁ de zacate buffel, generados por el Programa de Pastos de la UAAAN.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó con siete híbridos apomícticos de zacate buffel y la variedad comercial Común como testigo. Los híbridos fueron generados y desarrollados por el Programa de Pastos del Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN. Las hibridaciones se realizaron en los invernaderos en 2006: como progenitor hembra, el clon sexual TAM CRD B-1s, y como progenitor macho la variedad Zaragoza-115. Se evaluaron 6,000 híbridos en campo y se seleccionaron 500 híbridos F₁ por características agronómicas deseables. Mediante pruebas de progenie se determinó la naturaleza apomíctica de los híbridos (Gómez, 2009). Se seleccionaron y se evaluaron 72 familias F₂ en Zaragoza, Coahuila, de las que se seleccionaron 26 familias F₃, con base en su producción de forraje, semilla y características de importancia económica. Evaluaciones posteriores permitieron seleccionar los siete híbridos que se evaluaron en este estudio (Morales, 2013).

La investigación se inició en la UAAAN, Saltillo, Coahuila, el 22 de junio de 2015, con la siembra de cariósides en cajas de nieve seca de 200 cavidades, y el 22 de agosto de 2015, cuando las plantas alcanzaron una altura de 12 cm, se transplantaron en macetas negras con tres litros de *peat moss* como sustrato, y un litro de grava para darles mayor estabilidad a las plantas y facilitar el drenaje. Durante el desarrollo del experimento se les proporcionó la atención de riegos y de fertilizaciones (20-30-10), a una dosis de 2gr/litro de agua.

Se utilizó un diseño experimental de cuadrado latino 8x8, y se consideró una maceta y ocho repeticiones como una unidad experimental, por lo que

fueron un total de 64 macetas. Las macetas se establecieron a una distancia aproximada de 40 cm entre hileras y columnas. Éstas se cambiaron de posición de manera continua para evitar el enraizamiento en el suelo y la presencia de lombriz.

El número de inflorescencias (panículas) se determinó en tres ocasiones, directamente en las unidades experimentales: 18 de octubre, 27 de octubre y 5 de diciembre de 2015. Se realizaron análisis de varianza y pruebas de DMS ($\alpha < 0.05$) para comparación de medias con el programa estadístico Statistical Analysis System, versión 9.0 (SAS, 2004).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tres fechas de evaluación del número de inflorescencias por planta, los análisis de varianza detectaron diferencias altamente significativas entre genotipos. En el Cuadro 1 se observa la dinámica del número de inflorescencias por planta, de los ocho genotipos, en las tres fechas de evaluación: 18 y 27 de octubre y 5 de diciembre de 2015. En la primera evaluación, Común fue el mayor productor (39 panículas por planta) seguido de G-6, G-2 y G-11 con 38, 34 y 30, respectivamente, lo que muestra que no hubo diferencia significativa entre los cuatro genotipos. El último lugar lo obtuvo G-22 (15), que fue estadísticamente igual al G-17, con 17 inflorescencias.

Los genotipos siguieron el mismo orden en la segunda evaluación, pero con incremento respecto a la primera para: Común, G-6, G-2 y G-11, que fue de 156.4, 126.3, 102.9 y 126.6% respectivamente. Los valores más bajos los obtuvieron los genotipos G-20, G-17 y G-22 con 56, 45 y 45 inflorescencias por planta, respectivamente. En la tercera evaluación, el G-6 obtuvo el número más alto (254) de panículas por planta, y fue estadísticamente diferente al resto de los materiales, seguido de Común con 211. El último grupo estuvo formado por los genotipos G-2 y G-17, que fueron iguales estadísticamente entre sí y obtuvieron 140 y 119 inflorescencias por planta. El rango entre el valor mínimo y máximo fue de 135 inflorescencias, lo que permite observar la amplia variabilidad genética entre los híbridos.

Para la primera evaluación, el valor promedio de los híbridos fue de 27 inflorescencias por planta, superado por Común en un 48.85%. En la segunda fecha, Común superó en 60.20% al promedio de los híbridos que obtuvieron 62.42 inflorescencias. En la tercera lectura Común superó el promedio de los hí-

Cuadro 1. Comparación de medias de número de inflorescencias por planta de ocho genotipos de zacate buffel en tres fechas de evaluación. Saltillo, Coahuila. 2015.

Genotipo	Inflorescencias por planta (No.)		
	Primera evaluación 18/10/15	Segunda evaluación 27/10/15	Tercera evaluación 05/12/15
Común	39	100 A	211 B
G-6	38	87 A	254 A
G-2	34	69 B	140 CD
G-11	30	68 B	151 C
G-12	29	67 B	163 C
G-20	26	56 BC	157 C
G-17	17	45 C	119 D
G-22	15	45 C	149 C

† Letras diferentes en la columna son estadísticamente diferentes DMS (< 0.05).

bridos (192 inflorescencias) con solamente un 9.72%. El número de inflorescencias por planta se incrementó en cada fecha de evaluación de acuerdo al desarrollo de la planta. Entre la primera y segunda lectura hay una diferencia de nueve días, y Común obtuvo durante este periodo un incremento en la producción de inflorescencias de 154.82% y los híbridos de 130.74%. En la tercera evaluación, cuando la planta estaba completamente en la etapa reproductiva (el dato se tomó el 5 de diciembre, 38 días después de la segunda lectura), tuvo un incremento de 110.0% y los híbridos de 208.5%, por lo que, durante este lapso, se observa un mayor incremento de inflorescencias en los híbridos que en la variedad Común (Figura 1).

Hernández (2016), en un estudio realizado con nueve genotipos de zacate buffel incluyendo la variedad Común, bajo las mismas condiciones ambientales de esta investigación, reporta 164 panículas por planta para Común y un valor promedio de 86.91 para ocho híbridos apomícticos. Los resultados en esta investigación superaron a los reportados por Hernández (2016) con 28.65% para Común y a los híbridos con un 120.9%. Entre ambas investigaciones, las diferencias para Común fueron mínimas,

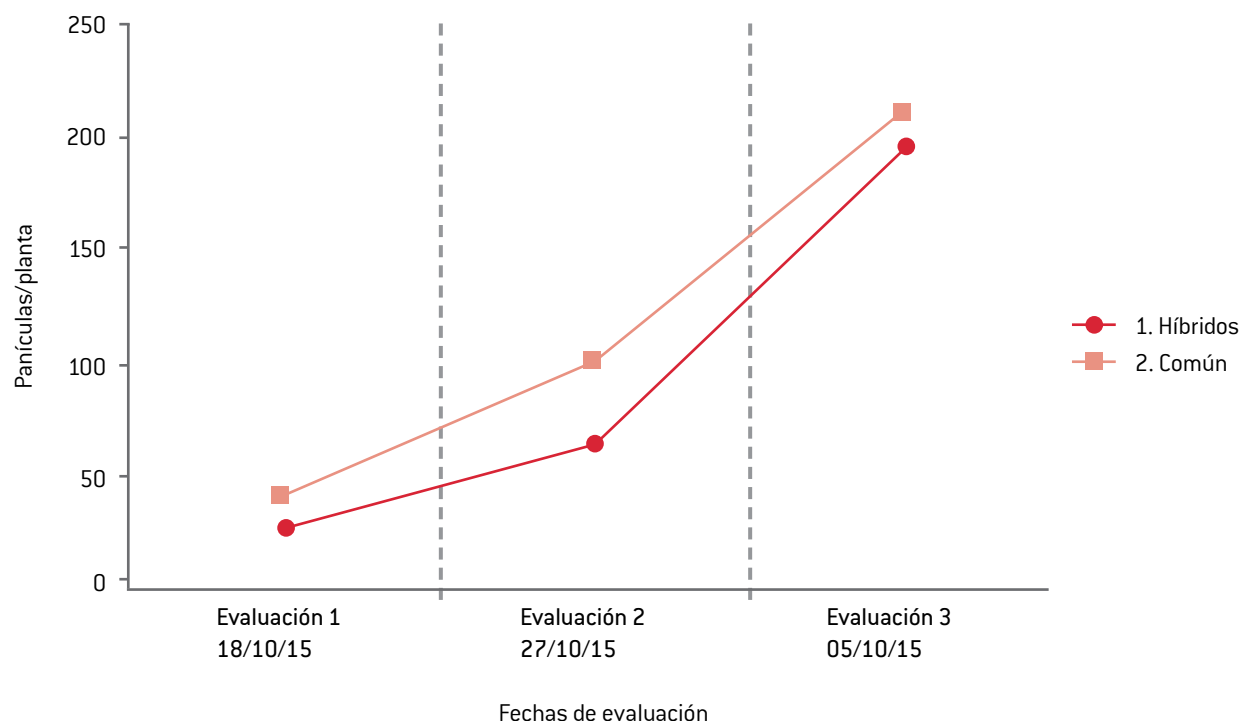


Figura 1. Número de panículas promedio de híbridos apomícticos y la variedad común de zacate buffel en tres fechas de evaluación. Saltillo, Coahuila, 2015.

debido a la naturaleza apomíctica de la especie. Sin embargo, las diferencias en el promedio de los híbridos entre ambos experimentos fueron de 105 panículas por planta, lo cual coincide con Bashaw (1975), quien reporta que los apomícticos son altamente heterocigotos y liberan una gran variabilidad cuando se rompe la barrera de la apomixis.

CONCLUSIÓN

La variabilidad genética estudiada en esta investigación indica la posibilidad de seleccionar líneas para desarrollar variedades altamente productoras de semilla.

LITERATURA CITADA

BASHAW, E.C. 1975. Problems and possibilities of apomixis in the improvement of tropical forage grasses. In: E.C. Doll and G.O. Mott (eds.). Tropical Forages in Livestock Production Systems. Am. Soc. Agron. Special Pub No. 24. pp: 23-30.

GÓMEZ-MARTÍNEZ, S. 2009. Desarrollo de híbridos simples de reproducción sexual y determinación de su compatibilidad en cruza con variedades apomícticas de zacate buffel (*Pennisetum ciliare* L.). Tesis Doctorado. Departamento de Fitomejoramiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. 142 p.

HAND, M.L. and A.M. Koltunow. 2014. The genetic control of apomixis: asexual seed formation. Review Genetic, 197:441-450.

HERNÁNDEZ-VELASCO, A.J. 2016. La propiedad intelectual de nuevas variedades de *Pennisetum ciliare* L. con base en la caracterización morfológica. Tesis Licenciatura. Departamento de Fitomejoramiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. 54 p.

MORALES-TÉLLEZ, L. 2013. Caracterización de genotipos apomícticos de zacate buffel (*Pennisetum ciliare* L.) derivados por cruzamiento de hembra sexual por macho apomíctico. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista Saltillo, Coah. 92 p.

STATISTICAL APPLIED SYSTEM. SAS Institute Inc. 2004. SAS/STAT 9.4 User's Guide Cary, NC: SAS Institute Inc. USA. 5121 p.